



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB

IB/ IG/ IQ/ FACE-ECO/ CDS

CURSO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

ESTIMATIVA POPULACIONAL E ESTRATÉGIA DE MANEJO DE *Trachemys scripta elegans* (Chelonia) NO PARQUE ECOLÓGICO DE USO MÚLTIPLO OLHOS D'ÁGUA, BRASÍLIA – DF

GABRIEL DILLENBURG DE OLIVEIRA

BRASÍLIA - DF

JULHO/2015

GABRIEL DILLENBURG DE OLIVEIRA

**ESTIMATIVA POPULACIONAL E ESTRATÉGIA DE MANEJO DE *Trachemys scripta elegans* (Chelonia) NO PARQUE ECOLÓGICO DE USO MÚLTIPLO
OLHOS D'ÁGUA, BRASÍLIA – DF**

BRASÍLIA – DF

JULHO/2015

ESTIMATIVA POPULACIONAL E ESTRATÉGIA DE MANEJO DE *Trachemys scripta elegans* (Chelonia) NO PARQUE ECÓLOGICO DE USO MÚLTIPLO OLHOS D'ÁGUA, BRASÍLIA – DF

Gabriel Dillenburg de Oliveira

Prof.^a Orientadora: Adriani Hass

Prof.^a Coorientadora: Larissa Barreto (Universidade Federal do Maranhão – UFMA)

Brasília – DF, 6 de julho de 2015

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Adriani Hass (Orientadora)

Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília

Prof. Dr. Ângelo Henrique de Lira Machado (Avaliador 1)

Instituto de Química da Universidade de Brasília

Prof. Dr. Pedro Henrique Zuchi da Conceição (Avaliador 2)

Instituto de Economia da Universidade de Brasília

Dedico este trabalho a todos que me ajudaram e apoiaram ao longo da pesquisa e durante todo o meu caminho na Universidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeira e principalmente a minha professora Adriani, mãe acadêmica, que guiou e iluminou o caminho para que todo o trabalho fosse feito, bem como mostrou como estudar aves enquanto estudam-se répteis.

Agradeço aos amigos e familiares que me apoiaram do começo ao fim do projeto.

Agradeço a Larissa por todo o suporte, todas as informações e toda a disposição que cedeu para o projeto.

Agradeço ao Tiago, que sempre se importou, teve paciência, carinho e disposição para que eu pudesse realizar as pesquisas em campo.

Agradeço a Izabelle, que me ensinou a usar a mão esquerda quebrando o dedo médio de minha mão direita, mas que foi meu braço direito durante todo o projeto; e ao Bruno, que estava sempre presente para ajudar no que fosse possível.

Agradeço a UFMA pelo apoio logístico para a fabricação dos folhetos, e ao projeto QUEAMAR, pelo apoio no decorrer da pesquisa.

A todo o colegiado do curso de ciências ambientais, que tornou o curso possível.

RESUMO

As espécies invasoras representam uma grande ameaça à biodiversidade. É o caso da *Trachemys scripta elegans*, que habita a Lagoa do Sapo, no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água, em Brasília – DF. Foi realizada uma pesquisa entre março e abril de 2015, com 18 saídas de campo no período, para estimar o tamanho da população de tartarugas que habita a lagoa, avaliar o impacto que elas podem causar e propor uma estratégia de manejo. Foram encontrados 26 indivíduos de *Trachemys scripta elegans* na lagoa, e a população foi estimada em no máximo de 28 indivíduos. Além disso, foram encontrados 11 indivíduos de *Phrynops geoffroanus* (nativa do Cerrado), um de *Trachemys dorbigni* (nativa do Brasil, mas invasora no DF) e um de *Rhinoclemmys punctularia* (nativa da região amazônica com poucas ocorrências no cerrado e primeira ocorrência no DF, onde foi provavelmente introduzida). Não foi evidenciada a reprodução de *Trachemys scripta elegans*. Propõe-se a construção de um viveiro para a realocação dos indivíduos de *Trachemys scripta elegans*, ou um projeto de limpeza e reestruturação da Lagoa do Sapo, ambos com enfoque na integração com a sociedade que usufrui do parque.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Indivíduo de <i>Trachemys scripta elegans</i> , com destaque para suas características morfológicas diferenciais. Fonte: CalPhotos	15
Figura 2 - Distribuição natural de <i>Trachemys scripta elegans</i> (adaptado de Iverson, 1982).	15
Figura 3 - Área do Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos d'Água (em vermelho) e corpos hídricos (em azul), assim como sua posição relativa na cidade de Brasília, DF. (Fonte: Projeto Mapear/IBRAM, adaptado)	17
Figura 4 - Lagoa do Sapo do Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água, Brasília, DF.....	18
Figura 5 - Disposição das armadilhas na Lagoa do Sapo, Brasília. (Fonte: Google Earth)	19
Figura 6 - Esquema de marcações para <i>Chelonia</i> utilizados em <i>Trachemys scripta elegans</i> no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água, Brasília. (CAGLE, 1939)	20
Figura 7 - Razão sexual de: a) de <i>Trachemys scripta elegans</i> e b) <i>Phrynops geoffroanus</i> , no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água, Brasília, DF.....	24
Figura 8 - Comparação das distribuições de tamanho de plastrão de machos e fêmeas de <i>Trachemys scripta elegans</i> no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água, Brasília, DF.	25
Figura 9 - Frequência de Classes de Tamanho (comprimento do Plastrão) em: a) ambos os sexos; b) machos e; c) fêmeas de <i>Trachemys scripta elegans</i> no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água, Brasília.....	26
Figura 10 - Folheto com informações biológicas sobre espécies exóticas que habitam a Lagoa do Sapo, distribuído à população humana no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água, Brasília.	30

INDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Relação de capturas e recapturas de quelônios aquáticos no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água, Brasília.....	23
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. OBJETIVO GERAL.....	10
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1. BIODIVERSIDADE	11
2.2. MANEJO	12
2.3. ESPÉCIES INVASORAS	13
2.4. <i>Trachemys scripta elegans</i>	14
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
3.1. ÁREA DE ESTUDO	17
3.2. MÉTODOS	19
4. RESULTADOS	22
5. DISCUSSÃO	27
5.1. A SOCIEDADE E AS TARTARUGAS	29
5.2. PROPOSTA	31
6. CONCLUSÃO.....	32
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

1. INTRODUÇÃO

O mundo está, com a passar do tempo, se tornando mais homogêneo. Barreiras que antes existiam e impediam qualquer fluxo, seja ele do que for, estão cada vez menos presentes e restritivas, permitindo que qualquer pessoa transite por onde quiser com o que quiser carregar. O mesmo vale para outras espécies, sejam elas animais, vegetais ou microbianas. Elas transitam entre as mais diferentes e distantes áreas carregando seus genótipos e seus próprios parasitas, e os “deixando” por onde passam, assim afetando a biota nativa de tais regiões (BRASIL, 2009).

É o caso da espécie *Trachemys scripta elegans* (WIED, 1838), que habita a Lagoa do Sapo, localizada no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água, em Brasília. A tartaruga norte-americana foi inserida, intencionalmente ou não, por antigos donos ou criadores que não tinham mais interesse ou condições de cuidar dos animais. Com a ausência de predadores e um acesso relativamente fácil a recursos, a *Trachemys scripta elegans* encontrou um nicho para se desenvolver prosperamente. Contudo, a lagoa podia já ser habitada por outros quelônios aquáticos, como a espécie *Phrynops geoffroamus*, nativa do cerrado (UETZ E HOŠEK, 2015), e a presença da *Trachemys scripta elegans* pode então ter prejudicado a existência e desenvolvimento natural da espécie nativa, como ocorrido com a espécie *Emys orbicularis*, na França (CADI E JOLY, 2004).

Para que se mensure o impacto que a espécie tem no ambiente, faz-se necessário uma pesquisa para estimar o tamanho atual da população. Além disso, também é importante averiguar como a população que frequenta o parque percebe as tartarugas, seja de maneira negativa, com aversão, ou positiva, com instinto protetor para com a espécie. Em qualquer cenário, é preciso esclarecer os prós e contras das espécies exóticas, sua inclusão e consequências possíveis para a população. O viés econômico também se faz presente, uma vez que o comércio desses animais é a forma mais rápida de transporte e fixação das espécies exóticas. Importante ressaltar, contudo, que o comércio de espécies com caráter invasor é proibido no Brasil (BRASIL, 1998).

1.1.OBJETIVO GERAL

Avaliar o tamanho populacional de modo a elaborar uma proposta de estratégia de manejo para a espécie invasora *Trachemys scripta elegans* no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos d'Água, Brasília, bem como incluir a população que usufruí do parque na problemática ambiental da região.

1.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Estimar o tamanho da população de *Trachemys scripta elegans* que habita a área da Lagoa do Sapo, assim como determinar a proporção sexual e avaliar parâmetros biométricos.
- b. Propor estratégias de manejo para a espécie, levando em consideração a população humana que frequenta o parque.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. BIODIVERSIDADE

O termo biodiversidade literalmente significa “diversidade da vida”. Conforme Shultz *et al.* (1999), o termo tem ganhado diversos entendimentos, indo desde a concepção de várias espécies vivendo de determinada área, até a variação genética dentro de uma única espécie, englobando, ainda, os conceitos de comunidades habitando uma determinada área. Estão descritas no mundo, segundo a UNEP (2002), cerca de 1,75 milhão de espécies, mas estima-se que exista mais de quatro vezes esse número, uma vez que a maior parte da biodiversidade global ainda não foi descrita. Deste total, como afirmam Lewinshon e Prado (2004), o Brasil é responsável por um valor que varia entre 10% e 20%, colocando-o como um dos países com maior riqueza de espécies do mundo e lhe gerando uma responsabilidade ainda maior na conservação da mesma.

A biodiversidade está ameaçada, e sua constante diminuição culminará em inúmeros bens e serviços que são decorrentes direta ou indiretamente do ambiente não mais sendo oferecidos. Para que se tenha uma ideia, o Secretariado da Convenção sobre Diversidade (2006), no documento referente à Convenção da Diversidade Biológica do ano de 2006, em seu documento, afirma que dos 24 serviços ambientais analisados pela Avaliação dos Ecossistemas do Milênio, 15 estão em declínio, incluindo o provimento de água doce, a produção de pesca marinha e a regulação de desastres naturais. Os principais fatores que ameaçam a biodiversidade, de acordo com Primack e Rodrigues (2001), são a superexploração, a fragmentação, destruição, degradação e poluição de habitats, a introdução de espécies exóticas e a dispersão de doenças. Importante lembrar que, como salientado no documento do Secretariado da Convenção sobre Diversidade Biológica (2010) referente à Convenção da Diversidade Biológica do ano de 2010, nenhuma das vinte e uma submetas estipuladas para serem alcançadas no ano de 2010 foi alcançada globalmente, mas algumas tiveram algum progresso ou até mesmo um progresso significativo.

Inúmeros cientistas vêm tentando estimar o valor econômico de biodiversidade para que a economia possa tomar partido nos problemas relativos à biodiversidade, dando quantidades monetárias específicas para cada espécie e serviço ambiental, para que a agressão ou supressão ao mesmo seja cobrada do responsável. Mas se sequer existe um valor conclusivo do número de espécies que vivem no planeta, como se pode esperar que seja encontrado um valor preciso para a biodiversidade? De acordo com Wilson (1997), todo o trabalho passa a ser, então, um jogo de aproximação, referenciado por várias áreas, mas, em suma, baseado no achismo, mesmo que continue a busca pelo valor. Contudo, autores como Mendonça (2002) já propõe metodologias para valorar a biodiversidade, assim podendo melhor administrá-la.

2.2. MANEJO

Como ressaltado por Christensen et al. (1996), existem diversas definições e incongruências entre os diversos autores sobre o manejo de biodiversidade. Para Jordam e Aber (1987), é regular a estrutura interna e função de um ecossistema, bem como suas entradas e saídas, para se atingir uma condição socialmente desejável. Já para Overbay (1992), envolve o uso cuidadoso e hábil de princípios ecológicos, econômicos, sociais e logísticos na gestão de ecossistemas para produzir, restaurar ou manter a integridade dos mesmos e das condições, usos, produtos, valores e serviços desejáveis no longo prazo. Grumbine (1994), por sua vez, define que o manejo integra os conhecimentos científicos acerca das relações ecológicas com a rede complexa de valores sócio-políticos direcionados ao objetivo geral de proteger a integridade do ecossistema nativo no longo prazo. De acordo com o dicionário Michaelis (2012), uma definição do manejo em geral seria “Administrar, governar, ter autoridade sobre”. Pullin (2002) ressaltava ainda que as áreas destinadas à conservação, ao manejo, devem ter tamanho o suficiente para que suas funções ecológicas sigam naturalmente, o que não implica, contudo, que a área tenha uma grande extensão.

Sintetizando as definições dos diferentes autores, pode-se entender o manejo da biodiversidade como o ato de controlar, de gerir as interações, os recursos e as

populações locais de forma que elas caminhem para a sustentabilidade no longo prazo, utilizando para isso as informações científico-tecnológicas disponíveis e trabalhando em consenso com a sociedade, com seus valores e objetivos. Busca, ainda, que as populações nativas tenham um foco no manejo maior do que aquelas inseridas, intencionalmente ou não, pelo homem no ambiente.

2.3. ESPÉCIES INVASORAS

Muitas espécies encontram barreiras em seus respectivos habitats, sejam climáticas ou físicas, que as impedem de viajar de um local para outro, assim expandindo suas fronteiras. O homem rapidamente alterou esse padrão, transportando espécies pelo mundo. Nos tempos pré-industriais, as pessoas levavam consigo plantas cultivadas e animais domésticos para onde fossem se estabelecer, normalmente áreas de colonização.

A grande maioria das espécies, contudo, não se estabelece quando inserida pela ação humana, seja proposital ou acidental (PRIMACK e RODRIGUES, 2001). As condições dos novos ambientes são demasiadamente desfavoráveis para que as espécies se estabilizem naturalmente, sem a intervenção do homem, que fornece alimento e proteção contra predadores e doenças. Por outro lado, a pequena porcentagem de espécies que consegue se estabelecer em um ambiente novo pode encontrar condições extremamente favoráveis, não possuindo predadores naturais na região e tendo uma facilidade de acesso maior aos recursos disponíveis, em comparação com as espécies nativas.

Além da ausência de predadores e parasitas para as espécies exóticas, ainda há o fator antrópico. A alteração da composição do solo, poluição dos recursos hídricos, mudança nas dinâmicas de queimadas, alterações de albedo, são contornadas ou toleradas pelas espécies exóticas que, mais uma vez, ganham vantagem em relação às espécies nativas (BRASIL, 2015). As espécies exóticas podem, ainda, apresentar parentesco evolutivo com espécies nativas, o que pode ocasionar o cruzamento entre as espécies e a perda de genótipos únicos (WILSON, 1997), bem como a diminuição da variabilidade genética e o aumento da susceptibilidade a doenças.

Existe, atualmente, uma perda anual de 5% do PIB mundial devido à introdução de espécies exóticas que, para o Brasil, corresponde a cerca de US\$ 100 bilhões. O Brasil possui, como uma das formas de contornar o problema, a Estratégia Nacional de Espécies Exóticas (BRASIL, 2009), que tem como objetivo:

“prevenir e mitigar os impactos negativos de espécies exóticas invasoras sobre a população humana, os setores produtivos, o meio ambiente e a biodiversidade, por meio do planejamento e execução de ações de prevenção, erradicação, contenção ou controle de espécies exóticas invasoras com a articulação entre os órgãos dos Governos Federal, Estadual e Municipal e a sociedade civil, incluindo a cooperação internacional”.

2.4. *Trachemys scripta elegans*

A tartaruga-de-orelhas-vermelhas (Figura 1), ou *Trachemys scripta elegans* (WIED-NEUWIED, 1839), é uma espécie de tartaruga de vida aquática, originária da América do Norte, na região que vai do sudeste-sul dos Estados Unidos ao nordeste do México (Figura 2). No Brasil, seu gênero é naturalmente representado pelas espécies *Trachemys dorbigni*, no sul, e *Trachemys adiutrix*, no norte (BARRETO et al, 2009). A carapaça de *Trachemys scripta elegans* é característica por praticamente não possuir uma quilha, tendo coloração verde-musgo com linhas finas de cor mais clara, bem como uma linha pós-orbital na cor vermelha, que dá o nome popular a espécie.



orbicularis), nativa da região, enquanto a própria *Trachemys* não apresentou perda, mas sim ganho de massa. Além disso, ainda houve uma taxa de mortalidade cinco vezes maior da espécie de *Emys* em relação à *Trachemys*. Foi evidenciada, então, como a competição entre espécies nativas e exóticas pode ser assimétrica. A espécie já foi encontrada, também, no Delta do Rio Jacuí, como evidenciado por Bujes (2008), no estado do Rio Grande do Sul, onde compete diretamente com a *Trachemys dorbigni*, e se os mesmos impactos detectados por Cadi e Joly (2004) acontecerem neste local, a presença de *T. scripta* poderá levar a uma eventual perda da diversidade da população nativa.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado no Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Olhos D'Água – PEUM Olhos D'água, localizado no final da Asa Norte, Brasília, DF (15°44'46"S e 47°53'16"W). Possui área de 21,5703 ha de remanescente do Domínio do Cerrado, já bastante alterado, com a presença de várias espécies exóticas, tanto vegetais como animais. Entre as espécies exóticas animais evidenciadas, estão a galinha-d'angola (*Numida meleagris*) e o marreco (*Anas platyrhynchos*). Um grupo de patos-do-mato com características domésticas (*Cairina moschata*) reside na lagoa, mas a imigração de indivíduos selvagens da espécie foi observada.

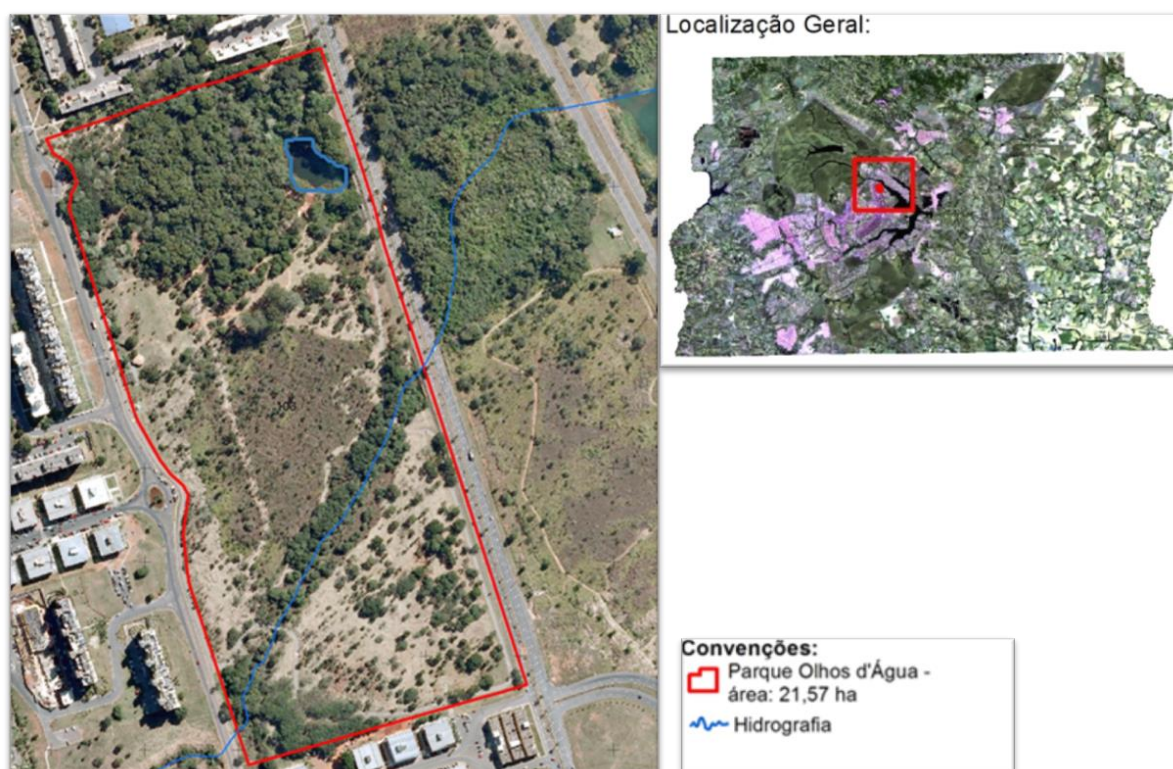


Figura 3 - Área do Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos d'Água (em vermelho) e corpos hídricos (em azul), assim como sua posição relativa na cidade de Brasília, DF. (Fonte: Projeto Mapear/IBRAM, adaptado)

A vegetação do PEUM Olhos D'água é composta por mata mesofítica na maior parte do parque, bem como áreas de mata ciliar e mata de galeria ao longo dos córregos que correm no parque e desaguam no lago Paranoá, em sua porção nordeste, ou no interior do parque na Lagoa do Sapo, criada com a construção da

via L2 norte (DISTRITO FEDERAL, 1998). Sua profundidade máxima é de sete metros (DISTRITO FEDERAL, 2012). Suspeita-se que parte da lagoa possa ter composto uma vereda (PEIXOTO e CORADIN, 1992/1993) em tempos antigos, pois ha presença de buritis (*Mauritia flexuosa*) e o solo se encontra sempre encharcado, mas a barragem do fluxo de água para construção da via asfaltada fez com a fitofisionomia se descaracterizar.



Figura 4 - Lagoa do Sapo do Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água, Brasília, DF.

3.2. MÉTODOS

A pesquisa foi realizada de abril a maio de 2015, onde foram feitas 18 idas ao campo, no período variável entre 8 horas da manhã até 5 horas da tarde. Uma saída extra foi realizada para prospecção da receptividade dos usuários do parque as estratégias de manejo. A captura dos animais foi feita por meio de armadilhas do tipo *hoop trap* (LAGLER, 1943) ou manualmente (HARLESS & MORLOCK, 1979) com o auxílio de rede. As armadilhas foram dispostas em sete pontos fixos nas margens da lagoa, com espaçamento mínimo de 3 metros entre cada uma, e uma armadilha móvel flutuante, solta no centro da lagoa e que se movia de acordo com o fluxo da água (Figura 5). Duas armadilhas foram armadas no riacho próximo a lagoa, onde também foi feita captura manual com auxílio da rede.



Figura 5 - Disposição das armadilhas na Lagoa do Sapo, Brasília. (Fonte: Google Earth)

A estrutura populacional foi determinada pela contagem do número de machos e fêmeas, capturados na lagoa, e pela contagem de indivíduos em diferentes classes de tamanho (comprimento do plastrão em cm) (BARRETO et al 2009, adaptado). Foram definidas seis classes de tamanho (para ambos os sexo)

que variaram de 110,51mm a 205,28mm. As medidas de tamanho da carapaça foram obtidas com o auxílio de paquímetro digital e fita métrica, sendo elas: comprimento curvilíneo da carapaça (CCc); comprimento retilíneo da carapaça (CRc); largura da carapaça (CRc); e comprimento do plastrão (Cp).

Como se desconhece a idade de quelônios em função do tamanho alcançado em áreas naturais, foi utilizada a medida Cp (comprimento do plastrão), que apresenta a maturidade sexual do animal (CARR, 1952), e feita uma distribuição de frequência com as medidas encontradas. Os indivíduos foram pesados com auxílio de dinamômetros (com precisão de 1 g) e marcados com cortes nos escudos marginais da carapaça (CAGLE, 1939) (Figura 6). Subsequentemente, os animais foram fotografados e liberados onde foram capturados.

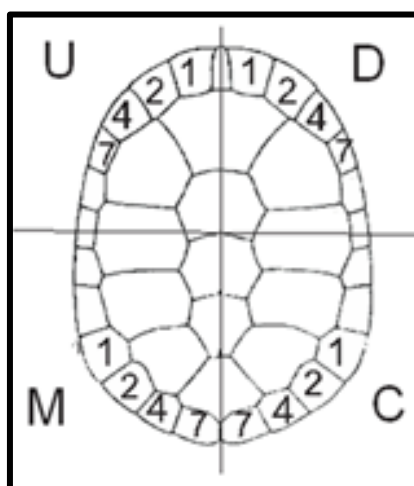


Figura 6 - Esquema de marcações para *Chelonia* utilizados em *Trachemys scripta elegans* no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água, Brasília. (CAGLE, 1939)

Para a identificação sexual dos quelônios capturados, foi adotado o procedimento baseado nas características do plastrão e da cloaca, do Manual de Identificação "Turtles of the World" (ERNST e BARBOUR, 1989), e com base nas características secundárias de cada espécie (coloração da carapaça, tamanho da cauda e concavidade do plastrão). A razão sexual foi determinada a partir da razão da quantidade de indivíduos do sexo de maior frequência pela quantidade de indivíduos do sexo de menor frequência (RIBEIRO, 2014).

Para estimar o tamanho da população das tartarugas do PEUM Olhos d'água foram utilizados dados de duas espécies (*Trachemys scripta elegans* e *Prhynops geoffroanus*), das cinco que existem no local, devido ao número de capturas e recapturas. Foram utilizados os métodos de Schumacher e Eschmeyer (calculado pelo programa Bioestat 5.1; AYRES, 2007) e Burnham e Overton (1978) para estimar o tamanho de populações fechadas.

4. RESULTADOS

Foram capturados 113 indivíduos de *Trachemys scripta elegans*. Além disso, ocorreram 20 capturas da espécie *Phrynops geoffroanus*, duas de *Trachemys dorbigni* e uma de *Rhinoclemmys punctularia*, totalizando assim 136 capturas. Desse total, foram identificados e marcados 26 indivíduos de *Trachemys scripta elegans*, 11 de *Phrynops geoffroanus*, um de *Trachemys dorbigni* e um de *Rhinoclemmys punctularia*.

No riacho, foi capturado apenas um indivíduo de *Trachemys scripta elegans*, porém foram avistados três indivíduos da espécie, e um de *Phrynops geoffroanus*. A taxa de recaptura geral na lagoa foi de 71%, com 77% para *Trachemys scripta elegans* e 45% de *Phrynops geoffroanus*. Ocorreu apenas uma recaptura de *Trachemys dorbigni* e não ocorreram recapturas da espécie *Rhinoclemmys punctularia*.

Para que fossem realizados os cálculos, as capturas foram separadas por semanas. A população foi estimada em 23 indivíduos de *Trachemys scripta elegans* na lagoa, com máximo de 28 e mínimo em 18 (intervalo de confiança - IC de 99%) pelo método de Schumacher e Eschmeyer. Com um IC de 95%, a população foi estimada em no máximo 26 indivíduos e no mínimo 20. A densidade populacional encontrada foi de 118,182 indivíduos/hectare de lagoa. Pelo método de Burnham e Overton, a estimativa gerada foi bem similar, estimando 27 indivíduos, com máximo de 32 animais de *Trachemys scripta elegans*, na Lagoa do Sapo. Não foi possível realizar a estimativa para *Phrynops geoffroanus* por inadequação dos dados para a estatística (Tabela 1).

Tabela 1 - Relação de capturas e recapturas de quelônios aquáticos no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água, Brasília.

Data	<i>T. scripta elegans</i>			<i>P. geoffroanus</i>			Outros	Total		
	Total	Recapturas	Novos	Total	Recapturas	Novos		Total	Recapturas	Novos
03/04/2015	3	0	3	2	0	2	<i>Trachemys dorbigni</i>	6	0	6
06/04/2015	4	1	3	1	1	0		5	2	3
08/04/2015	3	1	2	1	1	0		4	2	2
09/04/2015	7	4	3	3	2	1	<i>Trachemys dorbigni</i>	12	7	5
10/04/2015	2	2	0	2	0	2		4	2	2
13/04/2015	7	5	2	0	0	0		7	5	2
14/04/2015	2	1	1	1	0	1		3	1	2
16/04/2015	14	11	3	5	2	3		19	13	6
17/04/2015	4	4	0	1	1	0	<i>Rhinoclemmys punctularia</i>	6	5	1
20/04/2015	10	9	1	2	1	1		12	10	2
14/05/2015	10	6	4	1	1	0		11	7	4
15/05/2015	3	3	0	1	0	1		4	3	1
19/05/2015	7	6	1	0	0	0		7	6	1
21/05/2015	9	8	1	0	0	0		9	8	1
22/05/2015	4	3	1	0	0	0		4	3	1
28/05/2015	6	6	0	0	0	0		5	5	0
29/05/2015	8	8	0	0	0	0		9	9	0
Total	103	78	25*	20	9	11		127	88	39

Não foram encontrados indivíduos de *T. scripta elegans* jovens tampouco ninhos ou fragmentos de ovos. Já na espécie *Phrynops geoffroanus* foi identificado um indivíduo juvenil. Foi observado ritual de corte, com um indivíduo perseguindo o outro na superfície da água. Também foram fornecidos relatos de funcionário do parque da construção de um ninho a 10 metros da lagoa e desova por uma fêmea de espécie desconhecida.

A razão sexual dos indivíduos de *Trachemys scripta elegans* foi de 1,44 machos para cada fêmea (Figura 7a), enquanto para *Phrynops geoffroanus* foi de quatro machos para cada fêmea (Figura 7b).

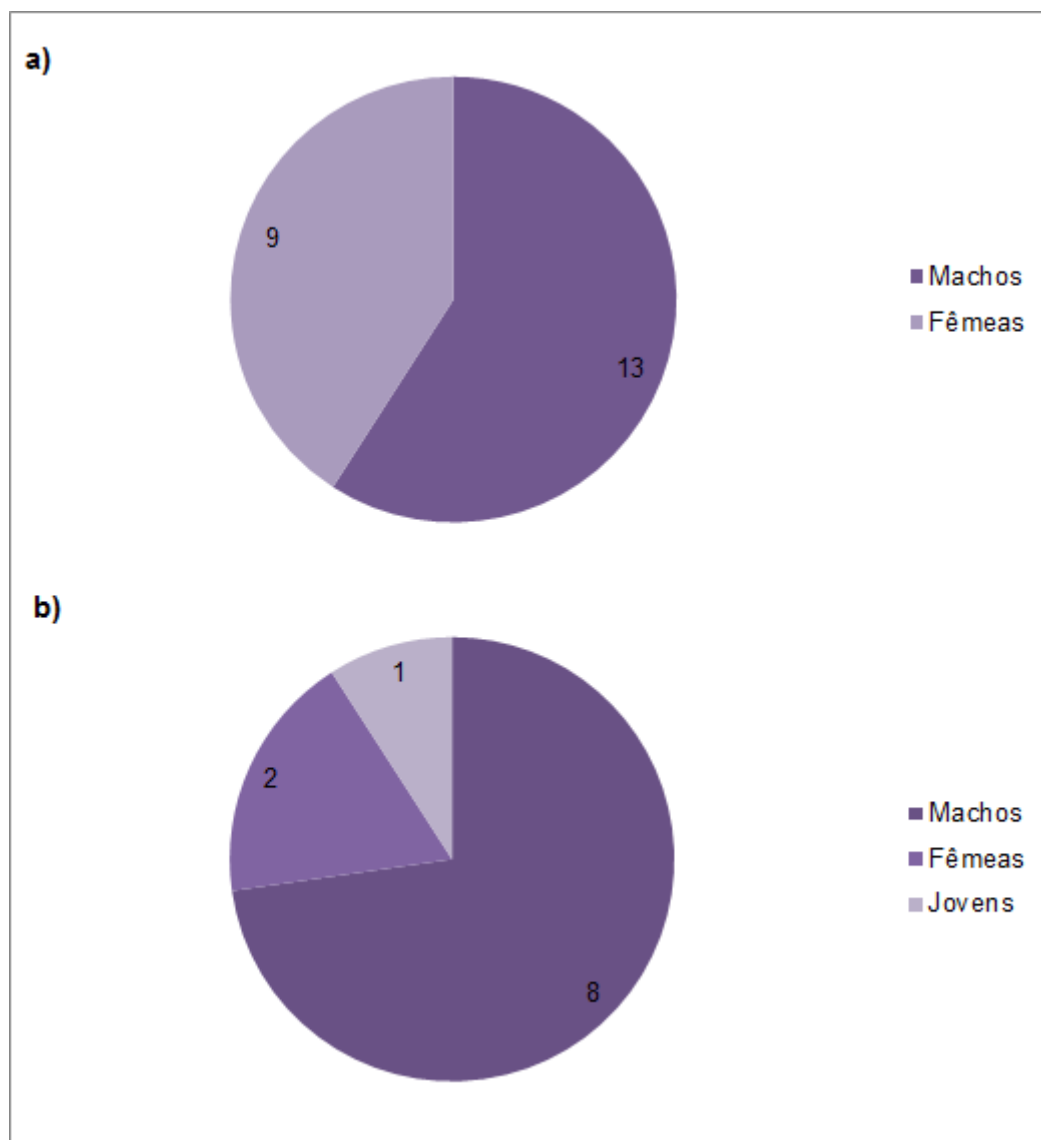


Figura 7 - Razão sexual de: a) de *Trachemys scripta elegans* e b) *Phrynops geoffroanus*, no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água, Brasília, DF.

A média de tamanho para fêmeas foi de 176,58 mm (apenas uma fêmea apresentou plastrão menor que 160mm) e para machos, de 141,67 mm (Figura 8).

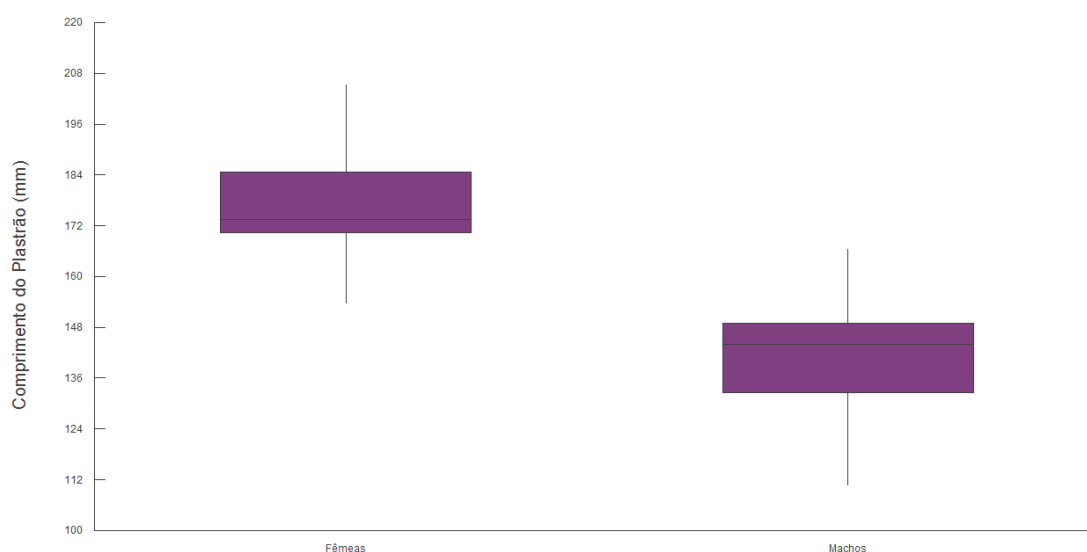
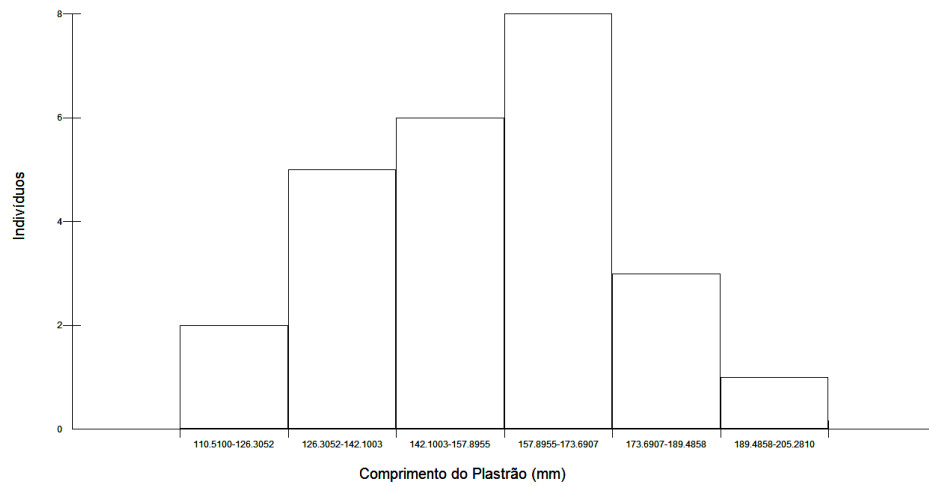


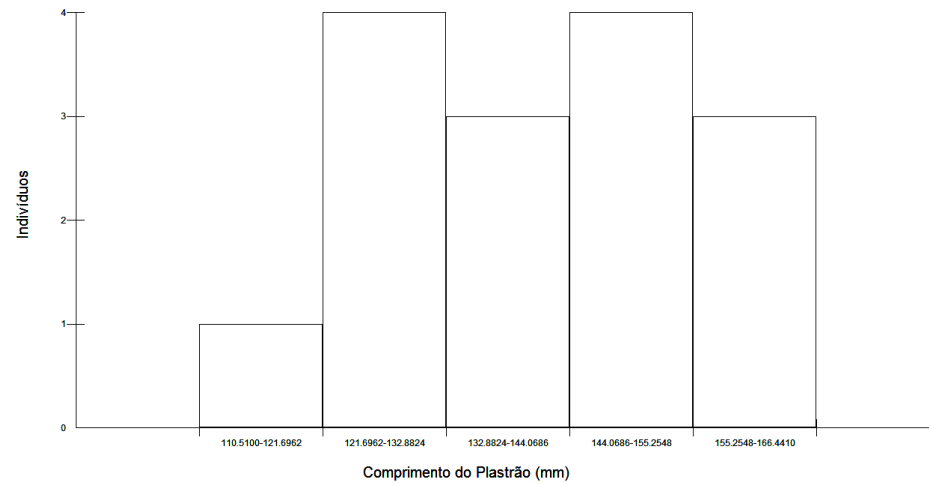
Figura 8 - Comparação das distribuições de tamanho de plastrão de machos e fêmeas de *Trachemys scripta elegans* no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água, Brasília, DF.

Não houve capturas de indivíduos de *Trachemys scripta elegans* com menos de 110 mm de comprimento do plastrão, ou mais que 205 mm de comprimento do plastrão (Figura 9a). Foram determinadas, também, as distribuições de frequências tanto para fêmeas quanto para os machos (Figuras 9b e c).

a)



b)



c)

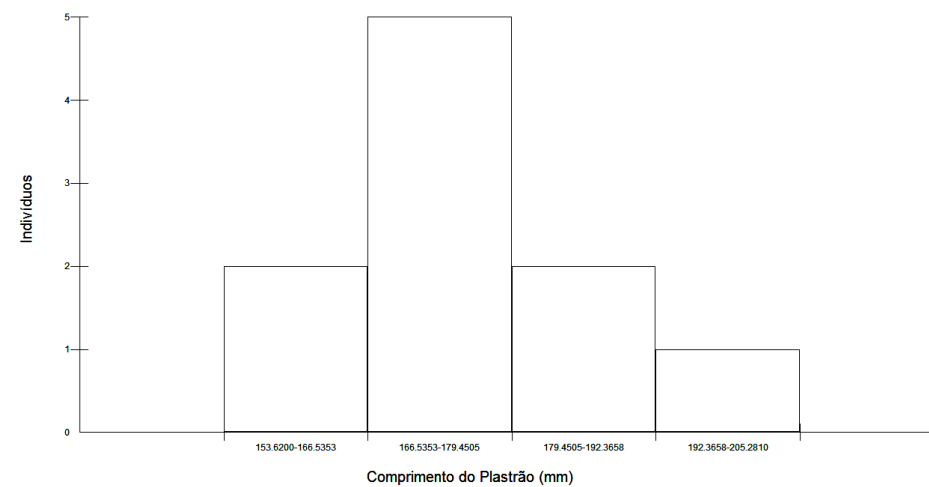


Figura 9 - Frequência de Classes de Tamanho (comprimento do Plastrão) em: a) ambos os sexos; b) machos e; c) fêmeas de *Trachemys scripta elegans* no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água, Brasília.

5. DISCUSSÃO

Considerando que os estudos anteriores (VIEIRA e COSTA, 2008) estimaram corretamente a população de *Trachemys scripta elegans* em um número em torno de 170 indivíduos e encontraram uma razão sexual próxima de cinco fêmeas para cada macho, descartando a ocorrência de reprodução, as baixas taxas de captura e a estimação de uma população de no máximo 30 indivíduos com razão sexual próxima do um para um sugerem que a população declinou muito.

A reprodução apesar de não evidenciada, não pode ser negada, uma vez que o período da pesquisa pode não corresponder à época reprodutiva da espécie, e a não presença de indivíduos jovens pode ser atribuída à seletividade das armadilhas, já que os indivíduos jovens poderiam escapar pelas aberturas das mesmas. Relatos de funcionários do parque constataram que uma fêmea de *Trachemys scripta elegans* foi observada em ato de postura dos ovos, mas a eclosão dos mesmos não foi acompanhada. A densidade populacional em torno de 118 indivíduos por hectare mostra que a lagoa ainda se encontra em um estado de “superlotação”, considerando que uma densidade natural de 41,8 indivíduos por hectare (GONGDON et al, 1986), e que a população anterior de supostamente 170 indivíduos era insustentável.

A presença de *Phrynops geoffroanus* na lagoa, espécie nativa do cerrado (UETZ e HOŠEK, 2015), aponta que mesmo se tratando de um ambiente artificial, a lagoa é propícia para a fauna nativa. O pequeno tamanho da população de *Phrynops geoffroanus* amostrado pode ser atribuído a presença das espécies invasoras, que podem estar utilizando o mesmo recurso alimentar. Pode ser também que o tamanho e formato das armadilhas, sejam seletivas para indivíduos machos maduros que são bem menores que as fêmeas, alterando, assim, o resultado da amostra. Foi evidenciado um indivíduo jovem de *Phrynops geoffroanus*, o que indica que a população estava se reproduzindo na lagoa. A espécie possui hábitos bentônicos, deslocando-se pela coluna de água constantemente (DECONTE, 2012), o que pode também ter afetado as capturas. No estudo anterior (VIEIRA E COSTA, 2006), com a enorme população de *Trachemys scripta elegans*, estimada em 170 indivíduos,

não foi relatada a presença de *Phrynops geoffroanus* na lagoa do Sapo. Talvez, com a diminuição da população desta espécie invasora, a pressão sobre a espécie nativa (*Phrynops geoffroanus*) pode ter diminuído, de modo que ela tenha agora possibilidade de se estabelecer no local.

No decorrer da pesquisa, foi evidenciada a soltura de um indivíduo de *Phrynops geoffroanus* de procedência desconhecida na lagoa, e um depoimento anônimo informou que um indivíduo de *Trachemys scripta elegans* foi levado da via próxima para a lagoa por um morador da região. Tais constatações comprovam que, mesmo que aparentemente cessada, a população visitante do parque continua a libertar animais de cativeiro ou de outras regiões na lagoa. Mesmo que o tamanho da população esteja reduzido em relação aos períodos anteriores, ele pode voltar a crescer se a soltura de animais continuar, uma vez que a situação inicial foi causada inteiramente pelo fato de pessoas soltarem os animais na lagoa ou nas proximidades, agravando-se com a possível reprodução dos mesmos.

Outro aspecto que deve ser observado é a importância do embasamento de ações de manejo em dados biológicos atualizados. Se fossem considerados os dados da pesquisa anterior, o manejo poderia ser erroneamente planejado e empregado. Ainda, a presença da espécie *Rhynoclemmys punctularia*, com ocorrência predominante no norte do país e com primeiro registro no território do Distrito Federal feito no decorrer da pesquisa, demonstra o quão pouco se conhece do ambiente da lagoa e dos animais que nela habitam, o que acarreta em uma dificuldade maior para que uma boa estratégia de manejo seja sugerida.

Com a diminuição do tamanho da população de *Trachemys scripta elegans* na Lagoa do Sapo, partindo de 170 indivíduos há 10 anos e chegando no atual tamanho de 32, fica evidenciado que a capacidade de suporte da mesma não é capaz de prover recursos para a um número tão grande de indivíduos. A população atual, estimada em no máximo 32 animais, ainda encontra-se muito acima do natural de 41,8 indivíduos/hectare, com 171 indivíduos/hectare. Com base na taxa de diminuição da população, estima-se que em um período menor que quatro anos a população chegara a um ponto de estabilidade, com cerca de 9 indivíduos.

5.1. A SOCIEDADE E AS TARTARUGAS

A educação ambiental é assegurada no Brasil pela lei 9.795, de 27 de abril de 1999, que em seu artigo 1º define o termo como:

“[...] os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

Assim, a educação ambiental toma caráter não apenas educacional e pedagógico, mas sim político e social, como bem apontado por Jacobi e colaboradores (2009), quando afirmam que a educação ambiental elimina fronteiras entre escola e comunidade, ao tomar como eixo do trabalho pedagógico a problemática socioambiental. Sorrentino *et al.* (2005) corroboram com essa ideia quando afirmam que a educação ambiental nasce como um processo educativo, porém conduz a um saber ambiental materializado nos valores éticos e nas regras políticas de convívio social e de mercado.

Importante salientar a relevância da colaboração e da compreensão mútua entre o cientista, ou aquele que leva a informação técnica para o campo a ser aplicado, e a população, aquele que recebe a informação técnica e a aplica a seu cotidiano e a seu meio, mas ao mesmo tempo informa o cientista como o cotidiano e meio são, sem que a informação altere sua concepção. Como Freire (1983) salienta, não há entendimento entre as partes, se apenas houver o “despejo” de informações técnicas e nenhuma troca de saberes entre as partes.

Em vista do disposto acima, no decorrer da pesquisa foram disponibilizados para os visitantes do parque folhetos (Figura 10) com informações básicas sobre o projeto, dados acerca das espécies bem como fotos das mesmas. Ao que tivessem dúvidas futuras, ou tivessem interesse em saber mais sobre o projeto, foi criado um endereço de e-mail para contato.



Figura 10 - Folheto com informações biológicas sobre espécies exóticas que habitam a Lagoa do Sapo, distribuído à população humana no Parque Ecológico de Uso Múltiplo Olhos D'água, Brasília.

As pessoas que passaram nas proximidades da lagoa demonstraram, de maneira geral, interesse e curiosidade nos animais e na pesquisa em si. A maioria, contudo, não conhecia o caráter invasivo das espécies exóticas, inclusive relatando casos em que as espécies eram tidas como animais domésticos e acabaram sendo doadas para terceiros ou soltas na natureza.

5.2. PROPOSTA

Para evitar que o tamanho da população de *Trachemys scripta elegans* aumente e volte a ser um problema expressivo, são propostas duas estratégias de manejo das tartarugas da lagoa.

- a) Um viveiro seria construído dentro do parque, para onde seriam levados os indivíduos da espécie. Um programa de adoção das tartarugas poderia ser colocado em prática, com auxílio das *petshops* locais e permissão do órgão responsável, integrado a um sistema de cadastro dos donos e marcação dos animais, para que não retornassem a lagoa ou, no caso de retornarem, poderem ser identificados os responsáveis pelo animal.
- b) Transformar o ambiente da Lagoa do Sapo em um viveiro a céu aberto, canalizando recursos para a restauração e estabilização da lagoa, seu cercamento e fixação de placas com informações sobre as espécies que habitam a lagoa, o caráter nocivo das espécies invasoras e da proibição do ato de soltar animais na lagoa, de qualquer espécie.

Em ambas as propostas, a população seria instruída, através de *banners* e folhetos, a identificar a espécie e tomar ciência do caráter nocivo que ela pode obter quando é inserida em um ambiente natural. Para aqueles que desejam se livrar do animal, que por ventura tenha acabado em sua posse, soltando-o na lagoa, deve ser criada uma parceria entre a administração do parque e o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios – RAN, ou Centro de Triagem de Animais Silvestres – CeTAS, para que a pessoa tome ciência do correto processo para se desvincular do animal.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que a população de *Trachemys scripta elegans* esteja estabilizada, com no máximo 30 indivíduos, devido a sua razão sexual de 1,44 machos/fêmea e média de tamanho Cp de 176,58 mm para fêmeas e de 141,67 mm para machos. Para que uma estimativa da população de *Phrynops geoffroanus* seja feita, armadilhas e esforços específicos devem ser empregados em pesquisas futuras. Quanto à proposta de manejo, é sugerido que seja adotada a segunda alternativa oferecida, já que é menos onerosa administrativa e economicamente, tratando-se de uma população de tartarugas pequena como amostrado pela pesquisa.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYRES, M.; AYRES, M. J.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. **BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas**, versão 5.1: Belém, Pará, Brasil. 2007. Programa. Download.

BARRETO, L.; LIMA, L. C.; BARBOSA, S. **Observations on the ecology of *Trachemys adiutrix* and *Kinosternon scorpioides* on Curupu Island, Brazil.** Herpetological Review, v. 40, n. 3, p. 283–286, 2009.

BRASIL. IBAMA. Portaria nº 93, de 07 de julho de 1998. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 08 de julho de 1998.

_____. **Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília.

_____. CONABIO. Resolução nº 05, de 21 de outubro de 2009. Dispõe sobre a Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras. **Ministério do Meio Ambiente.** 2009.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Espécies Exóticas Invasoras.** Disponível em <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biosseguranca/especies-exoticas-invasoras>. Acesso no dia 12 de maio de 2015.

BUJES, C. S. **Biologia e conservação de quelônios no delta do Rio Jacuí - RS: aspectos da história natural de espécies em ambientes alterados pelo homem.** [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

BURNHAM, K. P.; OVERTON, W. S. Estimation of the size of a closed population when capture probabilities vary among animals. *Biometrika*, 65, 625p-633p, 1978.

CADI, A.; JOLY, P. **Impact of the Introduction of the red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) on Survival Rates of the European pond turtle (*Emys orbicularis*).** *Biodiversity and Conservation*, França, 13, 2511p–2518p, 2004.

CAGLE, F.R. **A system of marking turtles for future identification.** Copeia 3:170-173. 1939.

CARR, A. F. **Handbook of turtles: The turtles of the united states, Canada, and baja california.** Ithaca: Cornell Univ Press, 1952. 542 p

CHRISTENSEN, N. L.; BARTUSKA, A. M.; BROWN J. H.; CARPENTER, S.; D'ANTONIO, C.; FRANCIS, R.; FRANKLIN, J. F.; MACMAHON, J. A.; NOSS, R. F.; PARSONS, D. J.; PETERSON, C. H.; TURNER, M. G. ; WOODMANSEE, R. G. **The Report of the Ecological Society of America Committee on the Scientific Basis for Ecosystem Management.** Ecological Applications, Vol. 6, No. 3, pp. 665-691, 1996.

DECONTE, M. R. **Impacto antrópico na dieta do cágado-de-barbicha, *Phrynops geoffroanus* (Testudines, Chelidae) no rio Uberabinha, Uberlândia, Minas Gerais.** Universidade Federal de Uberlândia, 2012.

DISTRITO FEDERAL, Secretaria Do Meio Ambiente Do Distrito Federal – SMADF. **Guia do Parque Olhos D'água.** 1998.

_____. Secretaria De Habitação, Regularização E Desenvolvimento Urbano - SEDHAB. **Planilha De Parâmetros Urbanísticos E De Preservação – AP4.** 2012
Disponível em <
http://www.sedhab.df.gov.br/images/ppcub/purp_ap4/%20ap4_up7_parqueolhosdagua.pdf >. Acesso em 27 de maio de 2015.

ERNST, C. H.; BARBOUR, R. W. 1989. **Turtles of the world.** Washington: Smithsonian Institution Press, 1989. 313 p.

ERNST, C. H.; LOVICH, J. E. **Turtles of the United States and Canada,** 2ª edição. Estados Unidos: The Johns Hopkins University Press. 2009

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. 93p.

CONGDON, J. D.; GREENE, J. L.; GIBBONS, J. W. **Biomass of Freshwater Turtles : A Geographic Comparison.** American Midland Naturalist, v. 115, n. 1, p. 165–173, 1986.

GRUMBINE, R. E. **What is ecosystem management?** Conservation Biology 8:27-38. 1994.

HARLESS, M.; MORLOCK, H. **Turtles: perspectives and research.** New York: John Wiley & Sons, 1979. xiv, 695 p

IVERSON, J. B. **A revised checklist with distribution maps of the turtles of the world.** Estados Unidos da América: John. P. Iverson. 363p.

JACOBI, P. R.; TRISTÃO, M.; FRANCO, M. I. G. C. **A função social da educação ambiental nas práticas colaborativas: participação e engajamento.** Cadernos CEDES, v. 29, n. 77, p. 63–79, 2009.

JORDAM, W. R.; GILPIN M. E.; ABER, J. D. **Restoration ecology.** Cambridge University Press, Cambridge, England. 1987

LAGLER, K. F. **Methods of collecting freshwater turtles.** Copeia, v. 1943, n. 1, p. 21–25, 1943.

LEWINSOHN, T.; PRADO, P. I. **Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento.** 2. ed. São Paulo: Contexto, c2004. 176 p.

LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS S.; DE POORTER M. **100 of The World's Worst Invasive Alien Species: A selection from the Global Invasive Species Database.** 12p. The Invasive Species Specialist Group (ISSG). Nova Zelândia. 2000.

MENDONÇA, M. J. C. **Um estudo sobre a valoração da biodiversidade.** Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, 2002.

OVERBAY, J. C. **Ecosystem management.** Pages 3-15 in Taking an ecological approach to management. United States Department of Agriculture Forest Service Publication Wo-WSA-3, 1992.

PEIXOTO, A. L.; CORADIN, L. **Cerrado – Vastos Espaços.** Rio de Janeiro, Edições Alumbamento / Livroarte Editora. p157-163. 1992/1993.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação.** Londrina: E. Rodrigues, 2001. 328p.

PULLIN, A. S. **Conservation biology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. xii, 345 p.

RIBEIRO, A.; Barreto, L.; Ribeiro, L.; Azevedo, R. **Conservation aspects of sea turtles in Maranhão island, São Luis, Brazil**. BioScience, v. 30, n. 3, p. 874–878, 2014.

SECRETARIADO DA CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA, **Panorama da Biodiversidade Global 2**. Montreal, 81p + vii.

_____. **Panorama da Biodiversidade Global 3**, Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas (MMA), 2010., 94p.

SHULTZ, S. M. **Conservation biology with ramas ecolab**. Sunderland: Sinauer Assoc. 1999. 216 p.

SORRENTINO, M. et al. **Educação ambiental como política pública**. Educação e Pesquisa, v. 31, n. 2, p. 285–299, 2005.

UNEP. **Capítulo 2: Estado del medio ambiente y medidas normativas: 1972-2002**. Disponível em <http://www.unep.org/geo/GEO3/spanish/220.htm>. Acesso no dia 27 de maio de 2014.

UETZ, P.; HOŠEK, J. (eds.). **The Reptile Database**. Disponível em <http://www.reptile-database.org>. Acesso no dia 30 de junho de 2015.

VIEIRA, C. S.; COSTA, M. E. M. **Análise da estrutura populacional de Trachemys scripta elegans (Chelonia) no Parque Ecológico Olhos D'água – Brasília - DF**. Universitas: Ciências da Saúde, v. 4, n. 1, p. 1–8, 2008.

WILSON, E. O.; FRANCES, M. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 657 p.

WEISZFLOG, W. **Michaelis: moderno dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos, 2012.